

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 54117501 A

(43) Date of publication of application: 12.09.79

(51) Int. Cl

**C10B 57/04**

(21) Application number: 53024107

(71) Applicant: **NIPPON STEEL CORP**

(22) Date of filing: 03.03.78

(72) Inventor: **KOJIMA KOJIRO**  
**SAKURAI YOSHIHISA**

**(54) PRODUCTION OF METALLURGICAL COKE  
FROM BLEND OF MANY GRADES OF COAL**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To determine a suitable blending ratio of grades of material coals, by calculating a cold strength after carbonization and (strength after reaction) according to the inert content and an average vitrinite reflectance of respective material coals measured as parameters.

**CONSTITUTION:** For example, the inert contents in material coal of respective grades are measured by qualitative analysis of composition, and the relation between the inert content I(%) and strength after reaction by reactive test CRS(%) is given in groups of

an average vitrinite reflectance  $R_0$ (%) of respective grades of the material coal. The inert content and the average reflectance measured of the material are plotted as a mark X. Other curves in the fig. 2 parallel to the curves in the fig. 1 corresponding to the reflectance ( $R_0$ : 0.7 to 1.4) of the material coal of respective grades are drawn in such a way that the other curves pass through the mark X. The average inert content of blended coal is given from a weighed mean. For example, the straight line A is drawn under a condition that the average inert content is 28 wt.%, the intersections of the straight line A and the curves correspond to strength after reaction. The material coal of respective grades is blended according to this value.

**COPYRIGHT:** (C)1979,JPO&Japio

## ⑪公開特許公報(A)

昭54-117501

⑪Int. Cl.<sup>2</sup>  
C 10 B 57/04識別記号 ⑫日本分類  
17 A 311厅内整理番号 ⑬公開 昭和54年(1979)9月12日  
6946-4H発明の数 1  
審査請求 未請求

(全5頁)

⑭多銘柄の原料炭を混合して製鉄用コークスを  
製造する方法

⑪特 願 昭53-24107

⑪出 願 昭53(1978)3月3日

⑪發明者 小島鴻次郎  
国立市東2丁目12番19号⑪發明者 桜井義久  
横浜市旭区川島町1969番地  
⑪出願人 新日本製鉄株式会社  
東京都千代田区大手町二丁目6  
番3号  
⑪代理人 弁理士 秋沢政光 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

多銘柄の原料炭を混合して製鉄用コークスを  
製造する方法

## 2.特許請求の範囲

(1) 各銘柄の原料炭を天々分析することによりイナート含有量を測定すると共に、各原料炭中のビトリナイトの反射率を測定し、さらに反応試験を行い、これらの測定値をパラメータとしてこれらの混合炭の乾留後のコークスの冷間強度と<sub>15</sub>CO<sub>2</sub>ガスによる反応後強度とを同時に求め、その結果に基づくように原各銘柄を適正配合することを特徴とする多銘柄の原料炭を混合して製鉄用コークスを製造する方法。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は銘柄の異なる原料炭を混合し、高品質の製鉄用コークスを製造する方法に関するものである。

従来より高炉に投入される製鉄用コークスは、冷間強度が最も重視され、そのため原各銘柄

の配合法や乾留法が考案され今日のコークス工業の技術の進歩に貢献してきた。

即ち、冷間強度を支配する原料条件の要因として、原料の特性値(揮発分、流動性、膨胀性、灰分等)が重要であることが知られているが、最近の石炭組成学の進歩により原料炭のイナート成分量とビトリナイトの反射率により一定条件で製造したコークスのドラム強度を推定することが可能となつた。ところが近時冷間強度が(JISドラム強度)一定の値以上であることが必要であると同時に、CO<sub>2</sub>によるガス化反応を受けた後の強度(以下反応後強度といふ)が高いことが高炉の安定操業のために重要であることが認識されていて、即ち、コークスが高炉内で鉄鉱石と一緒に落下してくる過程で、高炉のCO<sub>2</sub>ガスのように酸化性のガスと接触し、コークス中の炭素がCOに変化する化学的反応と、风口付近でのコークス同士の衝突等の物理的衝撃により、崩壊または粉化して高炉操作の障害の原因になると考えられている。従つて高炉(950~1500℃)で酸化

性ガスと接触してもあまり脆化しないようなニーカクスが望ましい。しかしこのニーカクスの反応後強度に関しては各種の要因が交絡しており、その原因が明確と対策についての方法が不明のまゝであつた。またこの反応後強度についても、石炭灰分と関係のあることは認められてはいるが、定量的な把握と、それによる反応後強度推定の方法は明確にされていない。このため近似的に各単純コークスの反応後強度を測定し、その平均値から混合炭の反応後強度を推定する程度であつて、誤偏在がなく大幅な配合変更毎に誤差が大きくなることは避けられなかつた。しかも混合炭の反応後強度は、冷間強度の場合と同様に一般に単味原料炭の反応後強度の平均値にならない。

所で、反応後強度(CRS)は次のように定義される。即ち、ニーカクスを次の条件によりガス化する小型反応試験法により一定時間反応させた後取出し、室温でI型ドラム試験を行つたとき脆化しない量をCRS%と称する。

#### ガス化反応条件

ガス組成(流量)	CO <sub>2</sub> 100% (58/min)
反応温度	1100℃
反応時間	2時間
反応容器	ステンレス75φ

#### 反応後強度試験(I型ドラム試験)

試料	上記ガス化反応コークス
ドラム容器	I型 (700×130φ)
回転法	600rev 20grap
指標表示	+10% (対強度試験装入量)

しかもこの反応後強度と前記の冷間強度とはコークスの異なる性質であつて必ずしも一致しない独立な特性値である。従つてコークスを製造する場合には両方の性質を満足することが望ましいにも拘らず、このような条件を満足させるための適当な手段がなかつた。

本発明は、このような事情から発明されたもので、コークスの冷間強度と同時に反応後強度も原料炭の配合によつて推定し、その結果から両者を満足するように原料炭を配合し、特性の良好な製

#### 新規コークスを製造する方法に関するものである。

ところで、本発明者の研究によるとニーカクスの反応後強度はCO<sub>2</sub>による反応性と密接な関係があり、反応性試験結果から大体の傾向を知ることができると、正確には一致していない。また反応性試験法として数多くの方法が提案されているが、その方法により結果は必ずしも同一傾向になるとは限らない。その理由はニーカクスの反応後強度を支配する要因は非常に多いからである。<sup>既述</sup> 例えは同一原料であつても、その粉碎粒度、灰留温度<sup>既述</sup>、装入密度、冷却条件等のニーカクス炉操作要因も重要であるのであるが、通常のニーカクス炉操作に於ては操作要因の変更は大幅に行はないと考えると原料条件による影響が支配的である。

またニーカクスのガスに対する反応性について考察すると、従来カーボン類の酸化性ガスに対する反応性に対する研究は数多く公表されており、カーボン質の配向性(グラファイト構造)の程度や気孔率または粒孔分布、あるいは不純物の影響、熱處理等については考慮が払われているが、冶金用

コークスのように不均質でしかも大小の孔隙のある焼結物に対する単純な理論では算することはできず、実際の結果とは大きく外れてしまい実用に供することはできなかつた。

本発明はこのような見地からなされたもので、以下詳細に説明すると、先ず本発明者は約100種にわたる多くの銘柄の石炭について、そのピトリニットの平均反射率とイナート含有量を測定し、日々の反応後強度との関係を求めて整理した結果が図1に示す图表を得た。この結果から明らかに各ピトリニットの平均反射率(R<sub>0</sub>)毎に適当なイナート量があるということである。

また石炭化度について述べると、反応後強度はピトリニットの反射率R<sub>0</sub> = 1.45付近で最大となり、それ以上石炭化度が上昇すると急激に反応後強度が低下することが判る。これに対し、冷間強度はR<sub>0</sub> = 1.5~1.8のいわゆる低揮発分炭粘結炭領域で最大となるので、この点が両者間の著しく相違する点である。このため混合炭の冷間強度と反応後強度を推定するため、各銘柄炭各々

の冷間強度と反応後強度を天々求め、その平均値で代表させることは適当ではない。

そこで、本発明に於ては例えば本発明者が発明した昭開昭50-112096号公報或いは米国特許オ4030837号明細書に示すような方法および装置を用いて各銘柄の石炭の組成分析を行い、イナート量(I%)と、反応性試験による反応後強度(CRS%)との関係をオ1図に示すように各单味炭の平均反射率( $\bar{R}_0$ %)で層別に求めておく。次に、オ2図に示すように多種配合炭における反応後強度を求めるために、各单味炭の(オ2図においては9種類)組成分析によるイナート量(I%)と平均反射率( $\bar{R}_0$ %)を実測し、図上にプロットする(×印)。

次に既に求めたオ1図の各銘柄に相当する反射率( $\bar{R}_0$  0.7, 0.8, 0.9, ..., 1.4)に対応する曲線に平行な曲線をオ2図に移し、前記×印を通過するように画く。これは、この場合、乾留方法や各銘柄炭の灰分の影響等により同一反射率の曲線(即ちオ1図とオ2図)とが同一とは限らないが

本発明者は実験の結果殆んど平行に変移させてもよいとの知見を得ているからである。次に配合炭の平均イナート量を配合比による荷重平均により求める。即ちオ2図において、配合炭の平均イナート量が例えば28%と仮定して直線 $\alpha$ を画くとこの直線と各曲線との交点すなわち図中印が、天々の銘柄が配合されて、平均28%のイナート量をもつと仮定したときの反応後強度を示すことになる。そこで各交点の反応後強度に相当する値に混合比を乗じて加算(荷重平均)すればその値が混合炭の反応後強度を示すことになる。それ故この値に従つて各銘柄の配合比を決定すれば冷間強度、反応後強度の優れたコークスを製造することができる。なおオ2図に於ける直線 $\beta$ は配合を変えてイナート量を24%とした場合の例である。実施例2のオ3表に示すように、前者は強粘結炭を配合しない場合であり、後者は強粘結炭を配合した場合であるが、两者冷間強度はや<sup>2</sup>低下するが反応後強度はむしろ向上していて、必ずしも強粘結炭が反応後強度に影響しない例を示している。

次に本発明の実施例を示す。

#### 実施例1.

オ3図は約10種の单味銘柄炭(銘柄はオ1表に示す)を任意に2種選択し等量宛組合せた配合炭を試験炉で乾留したコークスの反応後強度の実測値と、本発明方法により推定した反応後強度の値を対比したものであるが、両者は±5%以内で一致している。この結果は、この種の試験法の精度としては限界に近いものである。

#### 実施例2

オ2表に示す各銘柄炭の配合炭を実験試験炉に上つて測定したコークスの反応後強度の実測値と、本法による推定値とを対比したところオ3表に示すような結果を得た。この結果から明らかのように、本発明方法は実測値と極めてよい対応をしていることを示している。

第1表 2種配合炭に使用した单味炭の特性値

单味炭 銘柄	石炭化度 $\bar{R}_0$	イナート量 I%	反応後強度 CRS
1	1.55	18.0	48
2	1.70	12.8	25
3	1.03	18.8	43
4	1.23	32.5	55
5	1.38	37.5	72
6	1.36	38.0	68
7	1.45	35.0	64
8	1.00	11.6	43
9	1.06	41.2	30
10	0.96	43.5	44
11	0.75	15.6	20
12	0.66	7.0	10

第2表 多種混合炭に配合した単味炭の特性値

	石炭化度 $\bar{R}_0$	イナート量 I %	反応後強度 C.R.S %
1	1.50	24.6	52.8
2	1.70	20.6	33.8
3	1.08	22.1	47.5
4	1.37	52.7	68.5
5	1.27	47.2	65.0
6	1.33	44.5	61.5
7	1.10	35.2	55.0
8	0.64	3.8	18.5
9	0.76	4.5	22.0
10	0.68	7.9	15.6

第3表 多種配合炭の反応後強度推定計算例

単味炭	A配合			B配合		
	(a) 配合 %	(b) 単味炭 CRS	b × a	(a) 配合 %	(b) 単味炭 CRS	b × a
1	-			5	52.5	2.63
2	-			3	30.0	0.90
3	-			9	49.0	4.41
4	7	77.5	5.42	7	78.0	5.46
5	12	72.5	8.70	12	73.0	8.76
6	26	69.0	17.94	9	70.0	6.30
7	12	61.0	7.32	12	62.5	7.50
8	4	38.5	1.54	6	40.0	2.40
9	20	41.0	8.20	20	43.0	8.60
10	19	36.0	6.84	17	37.5	6.37
計	100		56.0	100		53.4
配合炭実測 CRS		56.5				55.1
実測 DI / 5	30	91.5				92.0

## 4. 図面の簡単な説明

オ1図は各種単味炭のイナート量 (I %) と小量反応性試験による反応後強度 (C.R.S %) との関係を各単味炭の平均反射率 ( $\bar{R}_0$  %) で層別して示した関係図。

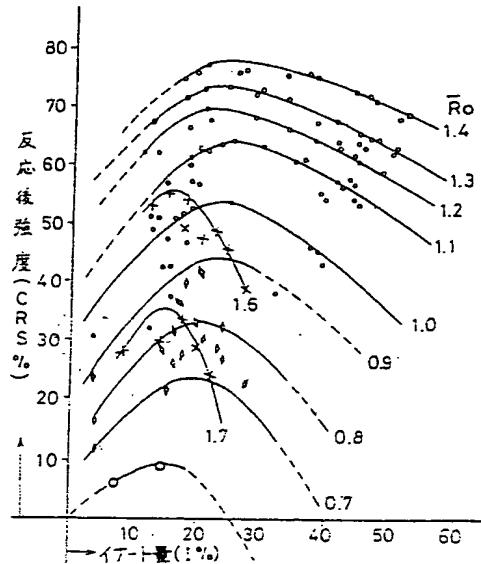
オ2図は本発明方法の説明図。

オ3図は実施例1における各種2種配合炭における推定反応後強度と実測値との関係を示す図表である。

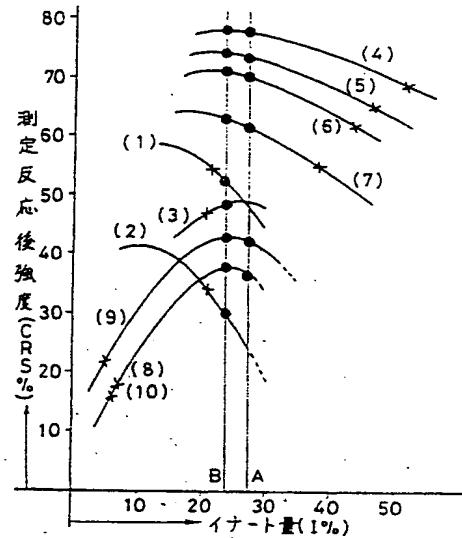
代理人弁理士 秋元政光

外2名

第1図



第2図



第3図

